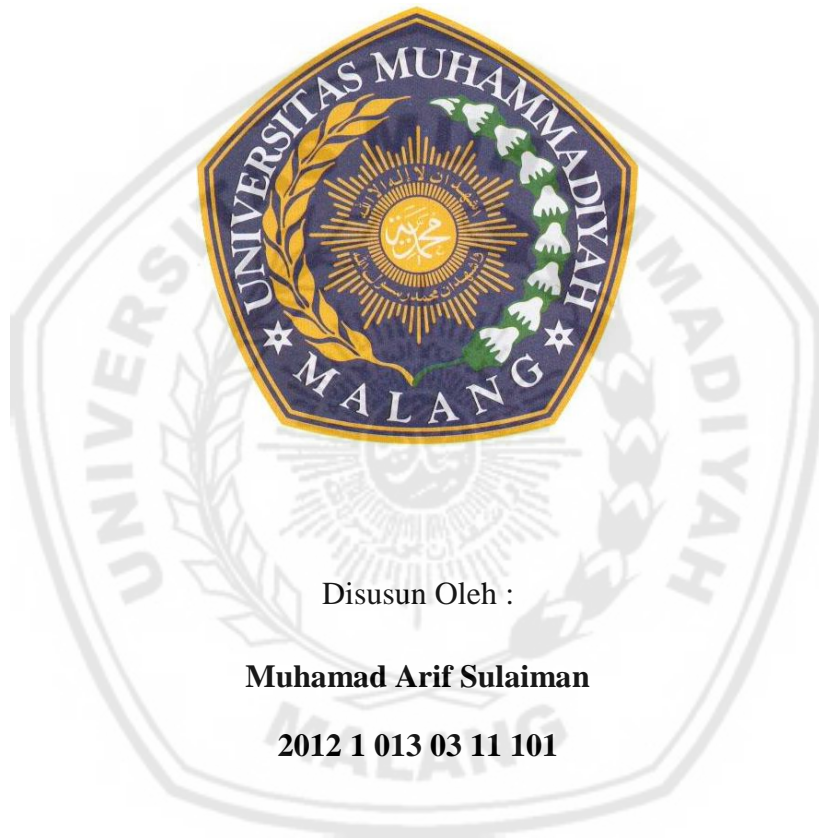


**Perancangan Sistem Robot *Line Follower* untuk Pembelajaran di Taman  
Rekreasi Sengkaling dengan Identifikasi RFID disertai *Wireless Monitoring***

**(*Hardware*)**

**SKRIPSI**



Disusun Oleh :

**Muhamad Arif Sulaiman**

**2012 1 013 03 11 101**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG**

**2018**

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**PERANCANGAN SISTEM ROBOT *LINE FOLLOWER* UNTUK  
PEMBELAJARAN DI TAMAN REKSREASI SENGKALING DENGAN  
IDENTIFIKASI RFID DISERTAI *WIRELESS MONITORING*  
(*HARDWARE*)**

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana (S1)  
Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Malang

Disusun Oleh:

Muhamad Arif Sulaiman

2012 1 013 03 11 101

Diperiksa dan Disetujui Oleh:

Pembimbing I



Khusnul Hidayat, S.T.

Pembimbing II



Widiyanto, S.T, M.T.

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**PERANCANGAN SISTEM ROBOT *LINE FOLLOWER* UNTUK MEDIA**  
**PEMBELAJARAN DI TAMAN REKREASI SENGKALING MENGGUNAKAN**  
**RFID DISERTAI *WIRELESS MONITORING***  
**(*HARDWARE*)**

Diajukan untuk memenuhi salahsatu syarat memperoleh Gelar Sarjana (S1)  
Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Malang

Disusun Oleh:

MUHAMAD ARIF SULAIMAN  
2012 1 013 03 11 101

Tanggal Ujian : 28 Maret 2018

Periode Wisuda : 2 / 12 Mei 2018

Disetujui Oleh:

1.  **Khusnul Hidayat, S.T.** (Pembimbing I)

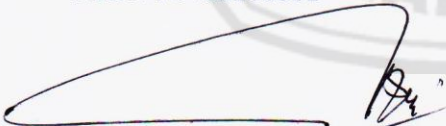
NIDN :

2.  **Widianto, S.T, M.T.** (Pembimbing II)

NIDN : 0722048202

3.  **Ir. Muhammad Irfan, M.T.** (Penguji I)

NIDN : 0705106601

4.  **Machmud Efendi, S.T, M.Eng** (Penguji II)

NIDN : 0715067402

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro



 **Ir. Nur Alif Mardiyah, MT.**

NIDN : 0718036502

## LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhamad Arif Sulaiman  
Tempat/Tanggal Lahir : Ambon, 27 Agustus 1994  
NIM : 2012 1 013 03 11 101  
Fakultas / Jurusan : TEKNIK / ELEKTRO

Dengan ini saya menyatakan bahwa Tugas Akhir Saya dengan judul **“Perancangan Sistem Robot *Line Follower* untuk Media Pembelajaran di Taman Rekreasi Sengkaling dengan Identifikasi RFID disertai *wireless monitoring (Hardware)*”** beserta isinya adalah karya saya sendiri dan bukan karya tulis orang lain, kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebutkan sumbernya. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya. Apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya, atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini maka saya siap menanggung segala bentuk sanksi yang berlaku.

Malang, 5 April 2018

Yang Membuat Pernyataan

(Muhamad Arif Sulaiman)

Mengetahui,

Dosen Pembimbing I



Khusnul Hidayat, S.T.

Dosen Pembimbing II



Widiyanto, S.T, M.T.



## LEMBAR PERSEMBAHAN

Alhamdulillah Robbil Alamin. Atas berkat rahmat Allah SWT dan dukungan serta doa dari orang-orang tercinta, akhirnya skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Oleh karena itu rasa syukur dan bahagia saya ucapkan terima kasih kepada:

1. **Allah SWT**, yang telah memberikan rahmat dan hidayahnya, serta atas karuniaNya skripsi ini dapat dibuat dan diselesaikan dengan baik.
2. **Ayah dan Ibunda** saya, yaitu Bapak **Sulaiman Ali**, Ibunda **Maryam Terauna (Almh)**, Ibunda **Khusnul Khotimah** yang selalu memberikan semangat dan dukungan materi serta doa yang tiada henti untuk kesuksesan saya.
3. **Bapak Dosen Pembimbing**, yaitu bapak **Khusnul Hidayat, S.T.** dan Bapak **Widiano, S.T, M.T.** yang selama ini telah sabar memberikan bimbingan kepada saya sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.
4. **Bapak Dosen Penguji**, yaitu Bapak **Ir. Muhammad Irfan, M.T.** dan Bapak **Machmud Efendi, S.T, M.Eng.** yang telah bersedia memberikan waktunya untuk menguji dan mengomentari hasil skripsi saya.
5. **Bapak Dosen Akademik**, yaitu Bapak **Ir. Dr. Ermanu Azizul Hakim, M.T.** yang telah sabar membimbing saya selama saya kuliah di Jurusan Elektro Universitas Muhammadiyah Malang.
6. **Bapak dan Ibu Dosen** Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Malang, yang telah bersedia memberikan ilmunya kepada saya selama saya belajar di Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Malang.
7. **TU Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Malang**, yang selalu sabar untuk memberikan informasi selama saya kuliah hingga skripsi ini diselesaikan.
8. Semua **Saudara** saya, yang telah memberikan semangat dan doanya untuk saya dalam menyelesaikan skripsi ini.
9. **Teman-Teman** saya semua, yang telah membantu dan mendukung saya selama saya belajar di Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Malang.

## KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur kehadiran Allah SWT, atas limpahan rahmat dan hidayah-NYA sehingga penulis mampu menyelesaikan Tugas Akhir ini. Shalawat serta salam tak lupa penulis panjatkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW. yang telah membimbing kita. Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan studi S1 Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Malang. Tugas Akhir yang disusun oleh penulis berjudul

**“PERANCANGAN SISTEM ROBOT *LINE FOLLOWER* UNTUK  
PEMBELAJARAN DI TAMAN REKREASI SENGKALING DENGAN  
IDENTIFIKASI RFID DISERTAI *WIRELESS MONITORING*  
(*HARDWARE*)”.**

Peneliti menyadari sepenuhnya bahwa dalam penulisan Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan dan keterbatasan. Oleh karena itu peneliti mengharapkan saran yang membangun agar tulisan ini bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan kedepan.

Malang, 5 April 2018  
Penulis

Muhamad Arif Sulaiman

## DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL .....	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
LEMBAR PERNYATAAN .....	iv
ABSTRAK .....	v
ABSTRACT .....	vi
LEMBAR PERSEMBAHAN .....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR TABEL .....	xvi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Tujuan Penelitian .....	3
1.5. Metode Penelitian.....	3
1.6. Sistematika Penulisan.....	3
<b>BAB II DASAR TEORI</b>	
2.1. Robotika .....	5

2.1.1. Sejarah Robotika .....	5
2.1.2. Jenis jenis Robot .....	5
2.1.3. Karakteristik Robot .....	5
2.2. Mikrokontroller .....	6
2.2.1. ATmega1284P .....	6
2.2.2. Konfigurasi ATmega1284P .....	8
2.3. Sensor <i>Proximity IR</i> .....	8
2.3.1. Aplikasi Sensor <i>Proximity IR</i> .....	9
2.4. Sensor Berat ( <i>Loadcell</i> ) .....	10
2.4.1. Spesifikasi Sensor Berat ( <i>Loadcell</i> ) .....	11
2.4.2. Modul Pengendali HX711 <i>Loadcell</i> .....	12
2.5. <i>Radio Frequency Indentification</i> (RFID) .....	13
2.6. Motor DC .....	15
2.6.1. <i>Driver Motor stepper Dual DC L9110S</i> .....	16
2.6.2. Motor servo MG996R .....	17
2.7. LCD 2X16 .....	19
2.8. Wireless HC .....	20
2.9. Baterai Li-Po .....	22

### **BAB III PERANCANGAN SISTEM**

3.1. Tinjauan Umum .....	23
3.2. Diagram Blok .....	23
3.2.1. Digram Blok Sistem Robot .....	23
3.2.2. Digram Blok Sistem <i>Monitoring</i> .....	24
3.3. Prinsip Kerja .....	24
3.4. Konstruksi Robot <i>Line Follower</i> .....	25



3.5. Perancangan Sitem RFID .....	27
3.5.1. Perancangan Sitem RFID <i>Tag</i> .....	27
3.5.2. Perancangan Sitem RFID <i>Reader</i> .....	27
3.6. Perancangan Sistem Sensor <i>Loadcell</i> .....	28
3.6.1. Perancangan Sistem Modul HX711 <i>Loadcell</i> .....	29
3.7. Perancangan Sistem Sensor <i>Proximity</i> IR .....	30
3.8. Perancangan Pada Motor DC .....	31
3.8.1. Perancangan Sistem <i>Driver</i> Motor DC .....	32
3.9. Perancangan Perangkat Wireless HC .....	33
3.10. Perancangan Perangkat LCD 2X16 .....	34
3.11. Perancangan Rangkaian <i>Power Supply</i> .....	36
3.12. Perancangan Sistem Secara Keseluruhan.....	37
3.13. Perancangan Arena Robot.....	38
3.14. Perancangan Miniatur Beban .....	40

#### **BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN**

4.1. Pengujian <i>Liquid Cristal Display</i> (LCD) .....	42
4.1.1. Tujuan .....	42
4.1.2. Alat dan Bahan .....	42
4.1.3. Langkah Percobaan .....	42
4.1.4. Hasil Pengujian .....	42
4.1.5. Analisa.....	43
4.2. Pengujian Sensor <i>Proximty</i> IR .....	43
4.2.1. Tujuan .....	43
4.2.2. Alat dan Bahan .....	43
4.2.3. Langkah Percobaan .....	44
4.2.4. Hasil Pengujian .....	44
4.2.5. Analisa.....	45

4.3. Pengujian Pembacaan RFID .....	45
4.3.1. Tujuan .....	45
4.3.2. Alat dan Bahan .....	45
4.3.3. Diagram Pengujian .....	45
4.3.4. Hasil Pengujian .....	46
4.3.5. Analisa .....	46
4.4. Pengujian <i>Driver</i> Motor DC .....	48
4.4.1. Tujuan .....	48
4.4.2. Alat dan Bahan .....	48
4.4.3. Langkah Percobaan .....	48
4.4.4. Hasil Pengujian .....	48
4.4.5. Analisa .....	49
4.5. Pengujian Sensor Berat ( <i>Loadcell</i> ) .....	50
4.5.1. Tujuan .....	50
4.5.2. Alat dan Bahan .....	50
4.5.3. Langkah Percobaan .....	50
4.5.4. Hasil Pengujian .....	50
4.5.5. Analisa .....	51
4.6. Pengujian Sistem Secara Keseluruhan .....	51

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1. Kesimpulan .....	61
5.2. Saran .....	61

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Komponen Sistem Robot .....	6
Gambar 2.2.	IC ATmega1284P.....	7
Gambar 2.3.	Susunan Pin Atmega1284P .....	8
Gambar 2.4.	Bentuk Sensor <i>Proximity</i> IR.....	9
Gambar 2.5.	<i>Tranceiver/light Source</i> (Tx) dan <i>Receiver/Detektor</i> (Rx) <i>Proximity</i> IR.....	9
Gambar 2.6.	Rangkaian Dasar Sensor <i>Proximity</i> IR.....	10
Gambar 2.7.	Sensor Berat <i>Load Cell</i> 1kg .....	11
Gambar 2.8.	Modul Pengendali HX711 <i>Loadcell</i> .....	13
Gambar 2.9.	Diagram Sederhana RFID Secara Umum .....	14
Gambar 2.10.	RFID Tag Secara Umum.....	14
Gambar 2.11.	Bentuk Motor DC .....	16
Gambar 2.12.	Skema Sederhana H-Bridge .....	17
Gambar 2.13.	H-bridge Stepper Motor Dual DC.....	17
Gambar 2.14.	Bentuk Motor Servo MG996R .....	18
Gambar 2.15.	Bentuk LCD ( <i>Liquid Cristal Display</i> ).....	19
Gambar 2.16.	Bentuk Wireless HC.....	21
Gambar 2.17.	Bentuk Battery Li-Po .....	22
Gambar 3.1.	Diagram Blok Sistem Robot .....	23

Gambar 3.2.	Diagram Blok Sistem Monitoring .....	24
Gambar 3.3.	Konstruksi <i>Body</i> robot.....	26
Gambar 3.4.	Hubungan ATmega1284P terhadap RFID <i>reader</i> .....	28
Gambar 3.5.	<i>LoadCell</i> Tampak Samping pada <i>body</i> robot.....	29
Gambar 3.6.	Hubungan ATmega1284P Dengan Modul HX711 .....	30
Gambar 3.7.	Hubungan ATmega1284P terhadap sensor <i>proximity</i> IR.....	31
Gambar 3.8.	Hubungan ATmega1284P dan Rangkaian <i>Driver</i> .....	32
Gambar 3.9.	Hubungan ATmega1284P terhadap <i>wireless</i> HC 11 .....	34
Gambar 3.10.	Hubungan ATmega1284P terhadap LCD 16x2 .....	35
Gambar 3.11.	Rangkaian Baterai Li-Po pada Robot <i>line follower</i> .....	36
Gambar 3.12.	Rangkaian Perancangan Keseluruhan .....	37
Gambar 3.13.	Peta Pulau Sumatra sebagai arena lintasan Robot.....	39
Gambar 4.1.	Perangkat yang Telah Dibuat .....	41
Gambar 4.2.	Hasil Pengujian LCD 16x2 .....	42
Gambar 4.3.	Diagram Pengujian RFID Reader .....	45
Gambar 4.4	Pengujian Perangkat RFID.....	46
Gambar 4.5.	ID <i>card</i> kota .....	46
Gambar 4.6.	Pengujian Sensor <i>Loadcell</i> Menggunakan Pemberat Gula 500 Gram.....	50

Gambar 4.7.	Pengujian sensor <i>Loadcell</i> menggunakan pemberat paket oleh- oleh.....	51
Gambar 4.8.	Tampilan Mode Instruksi Robot pada <i>Monitoring</i> .....	52
Gambar 4.9.	Input Nama Kota pada <i>Monitoring</i> .....	53
Gambar 4.10.	Tampilan Monitoring Saat Robot Melalui Kota Awal.....	54
Gambar 4.11.	Tampilan Monitoring Saat Robot Melalui Kota Akhir .....	55
Gambar 4.12.	Tampilan LCD Ketika Robot Sampai di Kota Kedua.....	55
Gambar 4.13.	Tampilan LCD Ketika Robot Sampai di Kota Ketiga .....	55
Gambar 4.14.	Tampilan LCD Ketika Robot Sampai di Kota Akhir.....	57



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Spesifikasi Sensor Berat ( <i>Load Cell</i> ) 1kg .....	11
Tabel 2.2. Spesifikasi Sensor Berat ( <i>Load Cell</i> ) 1kg (Lanjutan) .....	12
Tabel 3.1. Pin Antar Muka Mikrokontroler dengan RFID <i>reader</i> .....	28
Tabel 3.2. Pin Antar Muka Mikrokontroler dengan Modul HX711 .....	30
Tabel 3.3. Pin Antar Muka Mikrokontroler dengan Sensor <i>Proximity IR</i> .....	31
Tabel 3.4. Pin Antar Muka Mikrokontroler dengan <i>Driver Motor</i> DC.....	33
Tabel 3.5. Pin Antar Muka Mikrokontroler dengan <i>Wireless</i> HC-11 .....	34
Tabel 3.6. Pin Antar Muka Mikrokontroler dengan LCD 16x2 .....	36
Tabel 3.7. Konfigurasi Pin-Pin Mikrokontroler Atmega1284P .....	38
Tabel 3.8. Oleh-oleh khas Kota Pulau Sumatra .....	40
Tabel 4.1. Hasil Pengujian LCD .....	43
Tabel 4.2. K-map dari Hasil Pengujian Sensor <i>Proximity IR</i> .....	44
Tabel 4.3. Respon dari RFID kota dan Tampilan pada LCD Robot .....	47
Tabel 4.4. Pengujian <i>Driver Motor</i> .....	49
Tabel 4.5. Pengujian Putar Kanan/Kiri Motor Terhadap Kutub .....	49
Tabel 4.6. Input Nama Kota Pada Menu Pilihan.....	53
Tabel 4.7. Timbal Balik dari Robot Saat Menerima Data Laptop Melalui Wireless.....	54



Tabel 4.8. Hasil Keadaan Ketika Robot Mengangkut Oleh-Oleh.....	56
Tabel 4.9. Percobaan Robot <i>Line Follower</i> Saat Melalui Dipercabangan .....	58
Tabel 4.10. Percobaan Robot <i>Line Follower</i> Saat Melalui Percabangan Dan Beberapa Kota yang dilalui .....	59



## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Budiharto, Widodo, 2004 *Interfacing Komputer dan Mikrokontroller*, PT Elex Media Komputindo, Jakarta
- [2] Taufiq Dwi Septian Suyadhi, 2013, “Robot B.E.A.M”. Penerbit Andi Offset, Yogyakarta
- [3] Taufiq Dwi Septian Suyadhi, 2010, “Buku Pintar Robotika” Penerbit Andi Offset, Yogyakarta
- [4] Taufiq Dwi Septian Suyadhi, 2008, “Build Your Line Follower Robot” Penerbit Andi Offset, Yogyakarta
- [5] Pitoworno, Endra. 2006 “Robotika: Desai, Kontrol, dan Kecerdasan Buatan”. Penerbit Andi Offset, Yogyakarta
- [6] Budiharto, Widodo. 2010 “Robotika-Teori dan Implementasinya”. Penerbit Andi Offset, Yogyakarta
- [7] Syahrul, 2013, *Mikrokontroler AVR ATMEGA8535*, Informatika, Bandung
- [8] Winoto,A. 2010, *Mikrokontroler AVR Atmega8/ 16/ 32/ 8535 dan Pemrogramannya dengan Bahasa C pada WinAVR*, Informatika, Bandung
- [9] Sumardi, 2013, *Mikrokontroler; Belajar AVR Mulai dari Nol*, Graha Ilmu, Yogyakarta
- [10] Fu, Gonzalez & Lee, 1987, *Robotics: Control, Sensing, Vision, and intelligence*, McGRAW International Edition
- [11] Arifianto Deny, 2011, *Kumpulan Rangkaian Elektronika*, Surabaya
- [12] Syahrul 2009, *Panduan Praktikum Sistem Mikroprosesor*, Panduan Praktikum Bandung